

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-275830

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H02K 19/10

H02K 1/14

H02K 1/18

(21)Application number : 10-076135

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1998

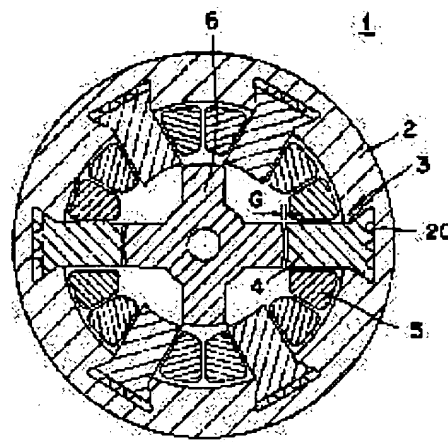
(72)Inventor : HATSUDA TADAYUKI  
TSUKAMOTO MASAHIRO  
KATSU MASAHIKO  
OKI TOSHIHARU

## (54) RELUCTANCE MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a reluctance motor making it possible to prevent the stator of a motor or the entire motor from vibrating, even if some differences occur in the position of each divided magnetic pole.

**SOLUTION:** This motor 1 is constituted of a stator having salient poles 3 and a rotor 6 provided inside the stator. In this case, insertion grooves for inserting the salient poles provided at the position of the back yoke 2 of the stator where salient poles 3 are arranged, the salient poles 3 whose distal end is to be inserted into the insertion groove, and a spring member 20 which activates the salient poles 3 inward in the radial direction of the stator with the distal end of the salient poles 3 inserted in the insertion groove, are provided. This structure enables the salient poles 3 to move inside the insertion groove, even when the dislocation of the position of the salient poles 3 and the rotor 6 causes the forces applied between the salient poles 3 and the rotor 6 to differ in each of the salient poles 3. This movement of these salient poles 3 inside the insertion grooves makes it possible to absorb the vibration of the salient poles 3 caused by the dispersion of the forces applied to the salient poles 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 7 5 8 3 0

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 19/10

H 0 2 K 19/10

A

1/14

1/14

Z

1/18

1/18

B

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-76135

(22) 出願日 平成10年(1998)3月24日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 初田 匡之

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 塚本 雅裕

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 勝 雅彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

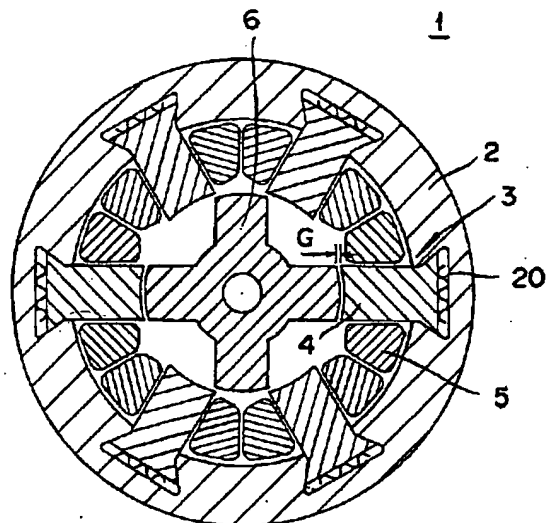
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リラクタンスモータ

(57) 【要約】

【課題】 分割された各磁極位置に多少の誤差が生じてモータの固定子やモータ全体が振動することのないようにしたリラクタンスモータを提供する。

【解決手段】 複数の突出磁極 3 を有する固定子と、固定子内部に設けられた回転子 6 を有するリラクタンスモータ 1 において、固定子のバックヨーク 2 の複数の突出磁極が配設される位置に設けられた突出磁極挿入用の挿入溝と、根元側端部が挿入溝に挿入される突出磁極 3 と、挿入溝に突出磁極の根元側端部が挿入された状態で、突出磁極を固定子径方向内方へ付勢するばね材 20 と、を有することを特徴とするリラクタンスモータ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の突出磁極を有する固定子と、該固定子内部に設けられた回転子を有するリラクタンスモータにおいて、

前記固定子のバックヨークの前記複数の突出磁極が配設される位置に設けられた突出磁極挿入用の挿入溝と、根元側端部が前記挿入溝に挿入される前記突出磁極と、前記挿入溝に前記突出磁極の根元側端部が挿入された状態で、前記突出磁極を固定子径方向内方へ付勢するばね材と、を有することを特徴とするリラクタンスモータ。

【請求項2】 前記バックヨークは固定子形状となるように一体的な略円筒形状に形成されていることを特徴とする請求項1記載のリラクタンスモータ。

【請求項3】 前記バックヨークには前記挿入溝内へボルトを通すための貫通孔を有し、前記突出磁極の根元側端部には前記ボルトを受けるための振子溝を有し、前記ボルトの締め付け量により前記突出磁極の前記固定子径方向の位置を調整できることを特徴とする請求項1または2記載のリラクタンスモータ。

【請求項4】 前記突出磁極は積層鉄心とコイルよりなり、前記挿入溝に挿入される前に、当該積層磁極にコイルを巻装してあることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のリラクタンスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リラクタンスモータに関し、特にリラクタンスモータの固定子の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 リラクタンスモータの固定子の構造としては、積層鉄心により磁極単位に分割した状態で形成し、この磁極となる積層鉄心にコイルを巻装し、その上で各磁極を固定子の形状となるように組み立てたものがある。このようにすることで、各積層鉄心へのコイルの巻装作業を容易にすることができ、モータの製造効率が向上するとされている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このように磁極となる各積層鉄心を分割した状態で形成した後、これを接合して固定子を形成する場合、形成された固定子の各磁極とその内部に入る回転子と位置調整が難しいといった問題がある。

【0004】 これは、固定子を、各磁極どうしを接合して形成するために、各磁極自体の大きさを同じにしても、この接合時にどうしても位置ずれが生じてしまうことに起因している。このような固定子形成後の磁極位置のずれは、例えば各磁極と回転子とのエアギャップ間隔が各磁極ごとに違ってしまふといった問題を起こし、このような場合、モータを回転させたときに、各磁極ごとに回転子に対する吸引力に違いが出て、固定子が振動

し、さらにはモータ全体が振動するといった不具合を生じる。因みにこのエアギャップはモータの大きさ（出力）にもよるが、全ての磁極が約0.2mm程度のエアギャップで一致している必要があり、したがって、分割された磁極を接合して固定子を形成した場合には、このような僅かな誤差範囲内で形成すること自体が難しいものとなっている。

【0005】 そこで、本発明の第1の目的は、各磁極へのコイルの巻装作業の効率を低下させることなく、固定子形成の際に分割された各磁極位置に多少の誤差が生じても固定子が振動することのないようにしたリラクタンスモータを提供することである。

【0006】 また、本発明の第2の目的は、固定子の各磁極の位置を正確に位置決め調整することができる固定子構造を有し、これにより固定子の振動を低減し、ひいてはモータ全体の振動を防止することができるリラクタンスモータを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、下記する手段により達成される。

【0008】 (1) 複数の突出磁極を有する固定子と、該固定子内部に設けられた回転子を有するリラクタンスモータにおいて、前記固定子のバックヨークの前記複数の突出磁極が配設される位置に設けられた突出磁極挿入用の挿入溝と、根元側端部が前記挿入溝に挿入される前記突出磁極と、前記挿入溝に前記突出磁極の根元側端部が挿入された状態で、前記突出磁極を固定子径方向内方へ付勢するばね材と、を有することを特徴とするリラクタンスモータ。

【0009】 (2) 前記バックヨークは固定子形状となるように一体的な略円筒形状に形成されていることを特徴とするリラクタンスモータ。

【0010】 (3) 前記バックヨークには前記挿入溝内へボルトを通すための貫通孔を有し、前記突出磁極の根元側端部には前記ボルトを受けるための振子溝を有し、前記ボルトの締め付け量により前記突出磁極の前記固定子径方向の位置を調整できることを特徴とするリラクタンスモータ。

【0011】 (4) 前記突出磁極は積層鉄心とコイルよりなり、前記挿入溝に挿入される前に、当該積層磁極にコイルを巻装してあることを特徴とするリラクタンスモータ。

## 【0012】

【発明の効果】 以上説明した本発明によれば、請求項ごとに以下のような効果を奏する。

【0013】 請求項1記載の本発明によれば、固定子を形成しているバックヨークに挿入溝を設けて、この溝内に突出磁極の根元側端部を挿入し、ばね材により固定子の径方向内方に突出磁極を付勢することとしたので、突出磁極と回転子の位置関係がずれていて、突出磁極と回

転子との間にかかる力が複数の突出磁極相互で異なった場合であっても、突出磁極が挿入溝内において動くことができるため、この突出磁極の挿入溝内における動きにより、突出磁極にかかる力のばらつきによる突極の振動を吸収することができ、モータ全体が振動するようなことを防止することができる。

【0014】請求項2記載の本発明によれば、固定子を形成するバックヨークを固定子の形状に一体的に形成したので、このバックヨーク自体の製造を容易に行うことができる。

【0015】請求項3記載の本発明によれば、ボルトと突出磁極に形成された振子溝により挿入溝内に挿入された突出磁極の位置を調整することができるようにしたので、固定子を組み立てた後、あるいは固定子内部に回転子を入れた後においても突出磁極の位置調整が可能となり、回転子と突出磁極との位置関係を最適に、しかも容易に調整することができる。これにより、回転子と突出磁極との位置ずれに起因したモータの振動を防止することができる。

【0016】請求項4記載の本発明によれば、突出磁極をバックヨークに設けられている挿入溝に入れる前に、積層鉄心にコイルを巻いて組み立てておくことにしたので、突出磁極の組み立て、特に積層鉄心にコイルを巻装する作業を、固定子の外で行うことができるため、このコイルの巻装作業の効率をよくすることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0018】《実施形態1》図1は本発明を適用したタンシラクタンスモータの構造を示す断面図であり、図2はこのリラクタンスモータの固定子となるバックヨークの部分拡大図であり、図3はこのリラクタンスモータの固定子に設けられている磁極の一つを示す斜視図である。

【0019】このリラクタンスモータ1は、略円筒形の外径を有し、固定子を形作るバックヨーク2と、該バックヨーク2に設けられた突出磁極（以下突極と称する）3と、この突極3を形成している積層鉄心4およびコイル5と、回転子6とからなる。

【0020】バックヨーク2は、図示するように、略円筒形状に一体として形成されたものであるが、これは平面形状が図示するような略リング状となっている薄板を複数枚積層したものである。なお、薄板の材料としては、珪素鋼板が好ましい。また、このバックヨーク2には、その内側に、各突極3の根本側端部（以下突極基部と称する。図3参照）41を挿入するためのテーパのついた挿入溝10が設けられている。

【0021】この挿入溝10は、図2に示すように、突極基部41を挿入する際に、容易に挿入できるようなクリアランスがとられていて、突極基部41より大きく形

成されている。また、この挿入溝10のテーパ部11は、突極基部41の形状とほぼ一致するように形成されていて、図示するように、固定子内側へ狭まるようになっている。このように挿入溝10内にテーパを設けることで、バックヨーク2と突極3との接触面積を大きくとることができ、形成される磁路の幅を稼ぐことができるようになる。

【0022】突極3は、図3に示したように、複数の珪素鋼板よりなる薄板（約0.8mm）を積層した積層鉄心4と、その外周にコイル5を巻装したものである。このコイル5は、突極3をバックヨーク2に取り付ける前に積層鉄心4に巻装しておく。したがって、コイル5の巻装作業は、この積層鉄心4を回転させてコイル5となる被覆銅線を巻き付けることにより容易に巻装することが可能である。また、積層鉄心4は、突極基部41となる部分を前記したように、バックヨーク2に設けられている挿入溝10のテーパ部11の形状と一致するように形成されている。

【0023】そして、突極3のバックヨーク2への取り付けは、図4に示すように、突極基部41を前記挿入溝10内に挿入した後、挿入溝10内にできる空間に、ばね材20を圧入し、さらに図5に示すように、ばね材20を入れた空間に樹脂21を充填することにより支持している。ここで、ばね材20としては、例えばいたばねを図示するような波形に加工したものが好ましい。これはこのばね材を挿入溝10にできた空間に圧入する際に、若干延ばした状態で圧入することで、容易に空間内にばね材を入れることができ、かつ、空間内に入った後には、波形に戻り必要な付勢力を得ることができるためである。もちろんこのような形状に限らずコイルスプリングのような形状であってもよい。また、充填する樹脂としては、例えばシリコン、天然ゴム、発泡樹脂などのように、比較的柔らかく、後述するように、突極が動く際にその妨げとならないものが好ましい。なお、この樹脂は、単に空間内においてばね材が移動しないようにするためのものであるため、ばね材自体が動いたり外れたりしないようにできれば樹脂に限らず、例えば、ばね材を入れた空間の両側を金属板などで閉じてよい。

【0024】このように組み立てられた固定子の突極3は、ばね材20によって固定子径方向内方へ、テーパ部11に接触するように付勢されており、かつ、挿入溝10内において可動することが可能となる。このため、各突極3の位置、特に回転子6とのエアギャップG（図1参照）が各突極ごとに多少違っていても、回転子6が回転したときに、突極3自体が挿入溝10内において動くことができるため、回転子6と突極3との間の吸引力が、各突極ごとに違った場合でも、突極3が挿入溝10内において動くことにより、この違いによる突極3の振動を吸収するので、固定子やモータ全体が振動したりすることを防止することができる。

【0025】なお、本実施形態1においては、バックヨーク2に形成した挿入溝10の形状を、テーパを付けたものとしたが、本発明は、このような溝形状に限られるものではなく、挿入溝内に、突極基部を挿入して内側（回転子方向）へばね材により付勢した際に、内側へ突極が脱落することのない形状であればどのようなものでもよく、例えば矩形形状であってもよい。

【0026】《実施形態2》図6は本発明を適用した実施形態2のタンリラクタンスモータのバックヨークと突極との取り付け部分の拡大図である。なお、本実施形態2においてモータ全体の基本的構造は前述した実施形態1と同様であり、固定子を形作る略円筒形状のバックヨーク52と、該バックヨーク52に設けられた複数の突極53と、この突極53を形成している積層鉄心54およびコイル55と、回転子（図6において不図示）とからなる。

【0027】本実施形態2では、バックヨーク52に形成された突極基部56が挿入される挿入溝60を矩形にし、実施形態1同様に、この挿入溝60内に突極基部56が挿入された後、ばね材61によりこの突極53

を固定子径方向内方に押さえ付けるようになっている。【0028】そして、本実施形態2では、さらにバックヨーク52に、挿入溝60内に外側からボルト70が通るように貫通孔が開けられており、一方、突極基部56に、このボルト70が通る振子溝が切ってある。これによって、挿入溝60内に挿入された突極53の位置が、ボルト70の締め付け量によって、変更、調整できるようになっている。このため、本実施形態2では、複数の突極53をバックヨーク52の挿入溝60内に挿入後、各々の突極53の位置をボルト70の締め付け量によって調整することができるので、突極53と回転子の位置合

【0029】なお、本実施形態2においては、突極基部56を挿入溝60内に挿入後、樹脂封止などは行ってい

ないが、これは、ばね材61にもボルト70が通る孔を設けてばね材61の抜けを防ぐようにしたものである。もちろん実施形態1同様に、樹脂封止してもよい。

【0030】また、本実施形態2では、突極基部を挿入する挿入溝の形状を矩形としたが、これは実施形態1同様にテーパをつけたものであってもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を提供した実施形態1のリラクタンスモータの構成を示す断面図である。

【図2】 前記リラクタンスモータのバックヨークに設けられた挿入溝を示す部分断面図である。

【図3】 前記リラクタンスモータの突極を示す斜視図である。

【図4】 前記リラクタンスモータのバックヨークに設けられた挿入溝に突極を挿入した状態を示す部分断面図である。

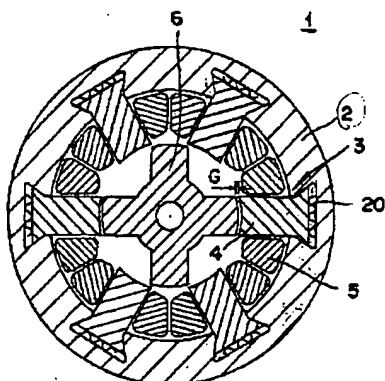
【図5】 前記リラクタンスモータのバックヨークに設けられた挿入溝に突極を挿入後、樹脂封止した状態を示す部分断面図である。

【図6】 本発明を提供した実施形態2のリラクタンスモータの構成を説明するための突極部分の部分断面図である。

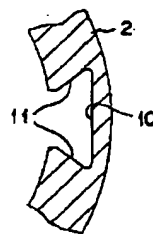
#### 【符号の説明】

- 1…リラクタンスモータ、
- 2、52…バックヨーク
- 3、53…突極、
- 4、54…積層鉄心、
- 5、55…コイル、
- 6…回転子、
- 10、60…挿入溝、
- 11…テーパ部、
- 20、61…ばね材、
- 21…樹脂、
- 70…ボルト。

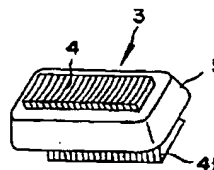
【図1】



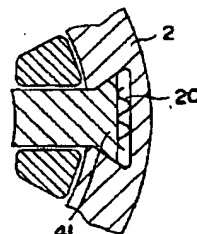
【図2】



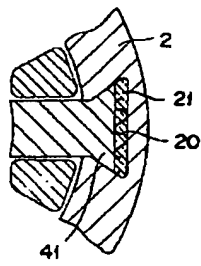
【図3】



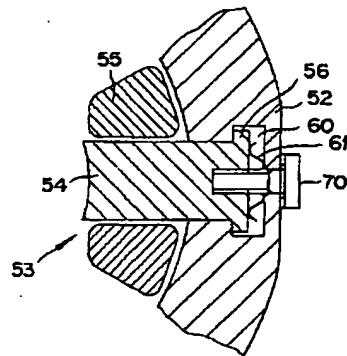
【図4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 大木 俊治  
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産  
自動車株式会社内